

УДК 621.317

А. В. Сова, профессор-зав. кафедры телекоммуникации и электронной аппаратуры

Белостотского технологического университета, ул. Вейска, 45Д, 15-351 Белосток, Польша.

П. Г. Стахив, профессор-зав. кафедры теоретической и общей электротехники

Национального университета «Львовская политехника», ул. С. Бандери, 12, Львов-13, 79013, Украина.

П. Е. Стружевски, доктор-инженер Польского комитета молниезащиты Общества польских инженеров электриков, ул. Свентокжиска, 14, 00-950 Варшава, Польша.

ВЛИЯНИЕ ТРЕБОВАНИЙ ЭЛЕКТРОМАГНИТНОЙ СОВМЕСТИМОСТИ НА ВЫБОР УСТРОЙСТВ ОГРАНИЧЕНИЯ ПЕРЕНАПРЯЖЕНИЙ ТИПА 1

Снижение напряженных уровней защиты устройств ограничивающих перенапряжения типа 1 повысило их полезность давая возможность их употребления как одноградусных ограничителей элиминирующих угрозу созданную ударными напряжениями и токами. В статье показаны основные особенности которыми должны характеризоваться упомянутые ограничители. Особенное внимание обращено на сравнение упомянутых особенностей с угрозами электропроводки и с уровнями ударной прочности вводов электропитания защищаемых устройств. Библ.4, рис.2.

Ключевые слова: электромагнитная совместимость, устройства ограничения перенапряжений.

Правильно подобранная и установленная система устройств ограничения перенапряжений SPD (Surge Protective Devices) типа 1 (далее в статье эти устройства будут называться ограничителями типа 1) должна обеспечить защиту электрических инсталляций и устройств от непосредственного воздействия части тока молнии а также от всевозможных перенапряжений.

Сначала уровень напряжения защиты схем ограничителей типа 1 не превышал 4000В и основной их целью была защита электрической инсталляции а также, если было надо, устройств в соединениях (ограничивали перенапряжения ниже импульсной устойчивости категории IV). В настоящее время снижение уровней напряжений защиты ограничителей типа 1 привело к тому, что они могут применяться как единственная ступень, ограничивающая угрозу молнии и перенапряжений при подсоединении питания устройств.

В случае угрозы молнии следует добиться такого состояния, при котором пиковые значения импульсных напряжений, возникающих в электрической инсталляции, не превышают уровней импульсной устойчивости устройств, находящихся под напряжением. Дополнительно следует также сравнивать формы возникающих импульсов с формами импульсов используемых при исследовании стыков питания защищаемых устройств. Ограничиваясь только защитой от напряжений и импульсных токов, возникающих в электрической инсталляции и вызванных переключениями или разрядами молнии, следует учитывать требования, касающиеся уровней устойчивости стыков питания устройств к воздействию однополярных импульсов с микросекундным характером изменений и затухающих колебательных процессов. Подробные описания процедур проведения исследований импульсной устойчивости стыков питания содержатся в нормах, касающихся электромагнитной совместимости устройств [2]. Обеспечение безопасной работы устройств требует ограничения перенапряжений, подходящих до стыков питания большинства электронных и электрических устройств ниже 2000 В между проводами фазовым, нейтральным и защитным. В исследованных электрических инсталляциях такую защиту обеспечивают ограничители перенапряжений типа 1 с уровнем напряжения защиты ниже 1500 В. Дополнительно следует обратить внимание на факт использования импульса 1,2/50-8/20 мкс в испытаниях импульсной устойчивости устройств. Только в исключительных случаях требуется дополнительное испытание импульсным напряжением 10/700 мкс.

Использование испытательных импульсов приводит к тому, что форма перенапряжений подходящих к стыкам питания, после срабатывания ограничителей типа 1, не будет значительно отличаться от формы импульса, примененного во время испытаний. Перечисленным требованиям отвечают обрезавшие напряжения искровые разрядники типа 1. Основным элементом таких ограничителей являются управляемые или неуправляемые разрядники. Временную диаграмму напряжения на разряднике при попадании стандартного, импульсного тока молнии формы 10/350 мкс [3] представлено, вместе с диаграммой этого тока, на рис. 1 [1].

Для ограничения перенапряжений типа 1 предпринимаются также попытки применения варисторов. Варисторные ограничители типа 1 обладают рядом достоинств, но к основным недостаткам, не позволяющим использовать их для защиты от опасностей, создаваемых растекающимся током молнии, следует причислить что кроме ограничения перенапряжений до относительно низких уровней (доходящих даже до 900В), пропущенные импульсы напряжения характеризуются большой длительностью (несколько сот мкс – рис.2) и импульсной энергией большей чем энергия импульсов применяемых для тестирования стыков питания устройств [1].

Следует заметить, что применение искровых разрядников типа 1 с пониженным уровнем защитного напряжения встречает также ряд проблем. К основным из них надо причислить факт, что большинство срабатываний искровых разрядников заканчивается протеканием в электрической

инсталляции последующих, значительных токов, которые могут вызвать перегорание предохранителей в инсталляции перед системой ограничителей перебои в питании устройств.

Такая работа предохранителей типа 1 приводит к большим проблемам в создании условий обеспечивающих надежное обслуживание питания устройств. Дополнительно следует заметить, что протекание последующих токов с большими пиковыми значениями без сомнения влияет на электроды разрядников.

В целях маргинализации этих явлений специалисты по области перенапряжений начали применять разные методы ограничения значений упомянутых, последующих токов текущих через разрядник. Уменьшение этих токов ограничивает значения энергии, которая выделяется в сопротивлениях инсталляции после срабатывания ограничителя и показывает его хорошее взаимодействие с предохранителями; дополнительным достоинством такого решения является выступление – после срабатывания искрового разрядника типа 1 – только незначительного искажения напряжения в электрической инсталляции. Очевидно хорошие результаты были получены в этой мере при использовании технологии RADAX-flow [4].

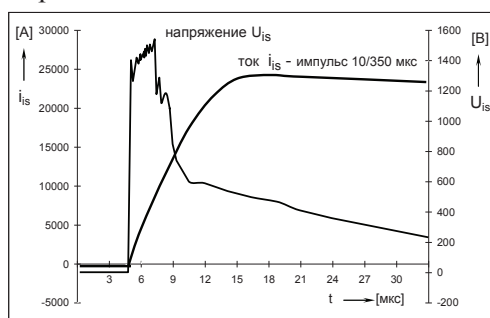


Рис.1

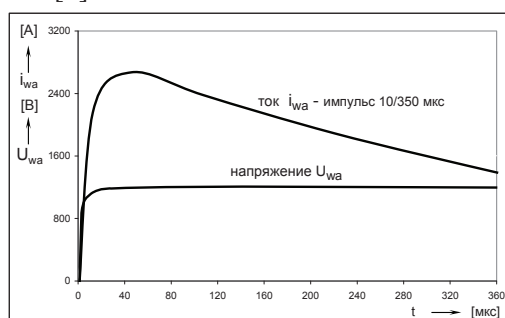


Рис.2

1. EN-61000-4-12:2006. Electromagnetic compatibility (EMC) – Part 4-12: Testing and measurement techniques - Ring wave immunity test – CENELEC, 2006. – 63 p.
2. EN 61643-11:2011. Low-voltage surge protective devices Part 11: Surge protective devices connected to low-voltage power systems – Requirements and tests – CENELEC, 2011. – 201 p.
3. Hasse P., Zahlmann P. Internal lightning protection system // Chapter No. 7 in collective work: Lightning protection. – London.: The Institution of Engineering and Technology, 2010. – P. 355–441
4. Sowa A.W. Ochrona urządzeń oraz systemów elektronicznych przed narażeniami piorunowymi. – Oficyna Wydawnicza Politechniki Białostockiej. – 2011. – 532 p.

INFLUENCE OF ELECTROMAGNETIC COMPATIBILITY REQUIREMENTS ON SELECTION OF SURGE PROTECTIVE DEVICES TYPE 1

A.W.Sowa¹, P.G.Stakhiv², P.E. Strużewski³

¹ - Department of Telecommunications and Electronic Equipment of the Białystok University of Technology, Wiejska str., 45D, Białystok, 15-351, Poland,

² - Department of Theoretical Electrical Engineering of the Lviv Polytechnic National University, S.Bandera str., 12, Lviv -13, 79013, Ukraine,

³ - Polish Committee on Lightning Protection of the Association of Polish Electrical Engineers, Swietokrzyska str.,14, Warszawa, 00-950, Poland.

Reduction of the protection voltage levels of surge protective devices type 1 increased their usefulness, enabling their application as the single-stage limiters, eliminating danger created by impulse voltages and currents. The paper deals with basic properties which the mentioned systems should be characterized by. The particular attention was paid for the comparison of mentioned properties with threats of electric installation and with impulse strength levels of power supply connections of protected devices. References 4, figures 2.

Key words: Electro Magnetic Compatibility, surge protective devices.

1. EN-61000-4-12:2006. Electromagnetic compatibility (EMC) - Part 4-12: Testing and measurement techniques - Ring wave immunity test – CENELEC, 2005. – 63 p.
2. EN 61643-11:2011. Low-voltage surge protective devices Part 11: Surge protective devices connected to low-voltage power systems – Requirements and tests – CENELEC, 2011. – 201 p.
3. Hasse P., Zahlmann P. Internal lightning protection system // Chapter No. 7 in collective work: Lightning protection. – London.: The Institution of Engineering and Technology, 2010. – P. 355 – 441.
4. Sowa A.W. Protection of electronic devices and systems against lightning exposures. – Oficyna Wydawnicza Politechniki Białostockiej. – 2011. – 532 p. (Pol.)